

# 公開実用 昭和63- 139794

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭63-139794

⑬ Int. Cl. 4

H 05 B

6/36

6/42

識別記号

庁内整理番号

A-6744-3K

6744-3K

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月14日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 電磁誘導加熱装置

⑯ 実 願 昭62-30397

⑰ 出 願 昭62(1987)3月4日

⑱ 考 案 者 酒 見 俊 之 愛媛県新居浜市惣開町5番2号 住友重機械工業株式会社  
新居浜製造所内

⑲ 考 案 者 前 田 盛 男 愛媛県新居浜市惣開町5番2号 住友重機械工業株式会社  
新居浜製造所内

⑳ 出 願 人 住友重機械工業株式会 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
社

㉑ 復代理人 弁理士 戸 田 坦 外2名

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

電磁誘導加熱装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

1. 線径が使用する周波数における表皮深さの2倍以下の電気良導体の線を複数本用い、該複数本の線をそれぞれ絶縁被覆してそれらを互いによりり合わせてなるケーブルを、水冷用の絶縁体の管中に挿入して水冷ケーブルを作製し、該水冷ケーブルを用いて電磁誘導加熱コイルを作製したことを特徴とする電磁誘導加熱装置。

### 3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、電磁誘導加熱装置に関し、特に、薄板を連続して加熱するための電磁誘導加熱装置に関する。

以下余白

( 1 )

1103

〔 従来 の 技術 〕

一般に，この種の電磁誘導加熱装置には幅に比べて長さの長い薄板（ストリップ）を電磁誘導により加熱するものがある。

従来，ストリップの電磁誘導加熱装置として，鋼板等のストリップの進行方向に磁力線を発生させて，ストリップを加熱する電磁誘導加熱装置（以下 LFX 加熱装置という）と，ストリップの進行方向に垂直に磁力線を発生させて，ストリップを加熱する電磁誘導加熱装置（以下 VFX 加熱装置という）とが知られている。

VFX 加熱装置では，第 3 図に示すように，コの字型鉄心 1 に巻回された電磁誘導加熱コイル 2 を，間を置いて配置し，電磁誘導加熱コイル 2 間を実線矢印 3 で示す方向にストリップ 4 を通過させ，電磁誘導加熱コイル 2 に高周波電流を与えてストリップ 4 の進行方向に垂直に磁力線を発生させて，ストリップ 4 を電磁誘導加熱する。

〔 考案 が 解決 し よ う と す る 問 題 点 〕

一般に，加熱コイル 2 は，第 4 図に示すように，

( 2 )

銅の角管 5 を巻いて形成される。銅の角管 5 間は、電気絶縁性のエポキシ樹脂 6 により電氣的に絶縁されている。角管 5 の内部には角管 5 を冷却するために水が通される。

このような加熱コイル 2 を用いた VFX 加熱装置では、第 5 図に示すように、加熱コイル 2 を通過する、鉄心 1 からのもれ磁束が発生する。このようにもれ磁束は、銅の角管 5 に、もれ磁束の磁力線の周りにうず電流 8 を発生させる。これらうず電流 8 は、誘導電流 9 となって銅の角管 5 を流れる。このよううず電流 8 や誘導電流 9 によって銅の角管 5 は発熱する。

このように従来の VFX 加熱装置では鉄心 1 からのもれ磁束により加熱コイル 2 自身が誘導加熱を受け、発熱する（ジュール損となる）ので、効率の低下を招くという欠点がある。

本考案の目的は、電磁誘導加熱コイル 2 自身の発熱を防ぐことができる、効率の良い電磁誘導加熱装置を提供することにある。

以下余白

( 3 )

〔問題点を解決するための手段〕

本考案によれば，線径が使用する周波数における表皮深さの2倍以下の電気良導体の線を複数本用い，該複数本の線をそれぞれ絶縁被覆してそれらを互いによじり合わせてなるケーブルを，水冷用の絶縁体の管中に挿入して水冷ケーブルを作製し，該水冷ケーブルを用いて電磁誘導加熱コイルを作製したことを特徴とする電磁誘導加熱装置が得られる。

〔実施例〕

次に本考案の実施例について図面を参照して説明する。

第1図を参照すると，本考案の一実施例による電磁誘導加熱装置に用いられる電磁誘導加熱コイル2は，線径が使用する周波数 $f$ における表皮深さ $\delta$ （ $\delta = \sqrt{\frac{\rho}{\pi f \mu_0}}$ ，ただし $\rho$ は銅線の固有抵抗， $\mu_0$ は銅線の透磁率である。）の2倍以下の電気良導体（本実施例では銅）の線を複数本用いている。具体的には，周波数 $f$ は1 kHzで，表皮深さ $\delta$ は2 mmとなる。該複数本の線はそれぞれ絶縁被覆さ

れる。これら絶縁被覆された銅線 10 を互によじり合わせて、ケーブル 11 とする。このケーブル 11 を水冷用の絶縁体の管 12 中に挿入して水冷ケーブルとする。即ち、この電磁誘導加熱装置の動作時には、水冷用の絶縁体の管 12 中に冷却水が流される。この水冷ケーブルを用いて、電磁誘導加熱コイル 2 が作製される。

このように複数本の銅素線同志を絶縁被覆し、よじり合わせることにより、接続点を介して素線全体を流れる誘導電流を防ぐことができる。この理由について、第 2 図を参照して説明する。

もれ磁束による磁力線  $a$  により、よじり合わされた銅線中に誘導電流  $a_1$  ,  $a_2$  が流れる。又、上記もれ磁束による磁力線  $b$  により、よじり合わされた銅線中に誘導電流  $b_1$  ,  $b_2$  が流れる。しかし、 $a_1$  と  $x_2$  ,  $a_2$  と  $b_1$  ,  $b_2$  と  $y_1$  は互に打ち消し合うので電流は流れない。このようにして、銅素線全体を流れる誘導電流を防ぐことができる。

又、上述のごとく、銅素線の線径が表皮深さの 2 倍以下となっているので、銅素線内部での誘導

電流も防ぐことができる。

〔 考案の効果 〕

以上説明したように本考案によれば，電磁誘導加熱コイル自身がもれ磁束による誘導加熱を受けて発熱することを防止できる，効率の良い電磁誘導加熱装置を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例による電磁誘導加熱装置に用いられる電磁誘導加熱コイルの一部を示した図，第2図は第1図の電磁誘導加熱コイルによって誘導電流の発生を防止することができる理由を説明するための図，第3図は従来の電磁誘導加熱装置の斜視図，第4図は第3図の加熱コイル2の断面図，第5図は第3図の電磁誘導加熱装置の磁力線を示した図，第6図は第4図の銅の角管5にもれ磁束によって発生される誘導電流を説明するための図である。

1 … 鉄心，2 … 電磁誘導加熱コイル，4 … ストリップ，5 … 銅の角管，6 … エポキシ樹脂，10

( 6 )

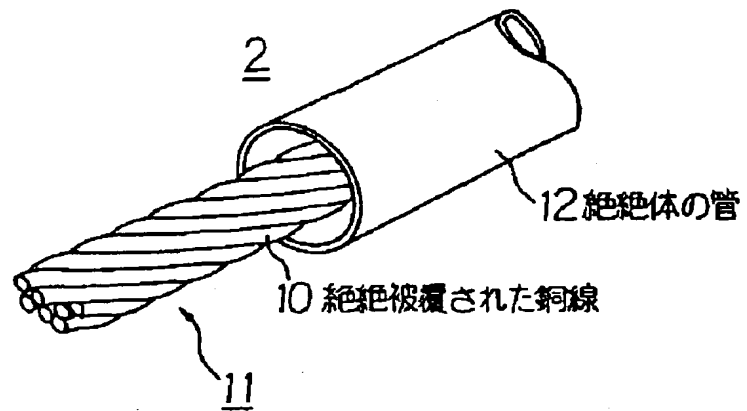
…絶縁被覆された銅線，1 1 …ケーブル，1 2 …  
水冷用の絶縁体の管。

代理人 (7783) 弁理士 池田 憲保

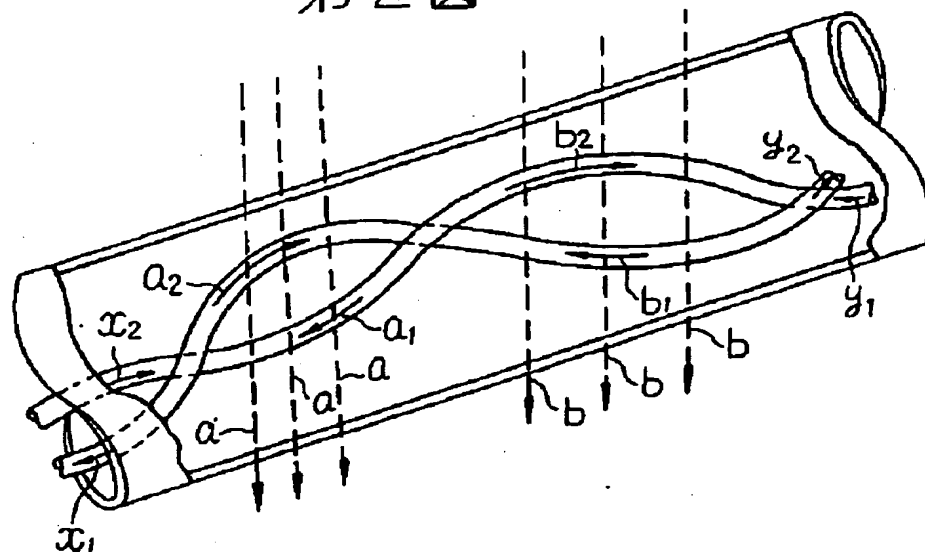




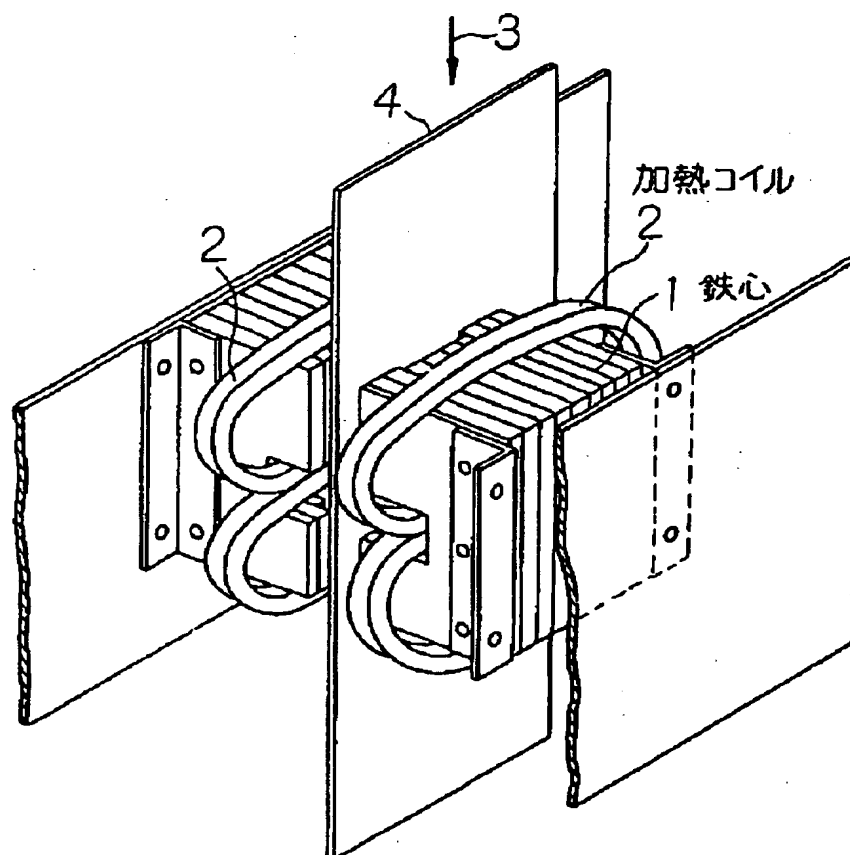
第1図



第2図



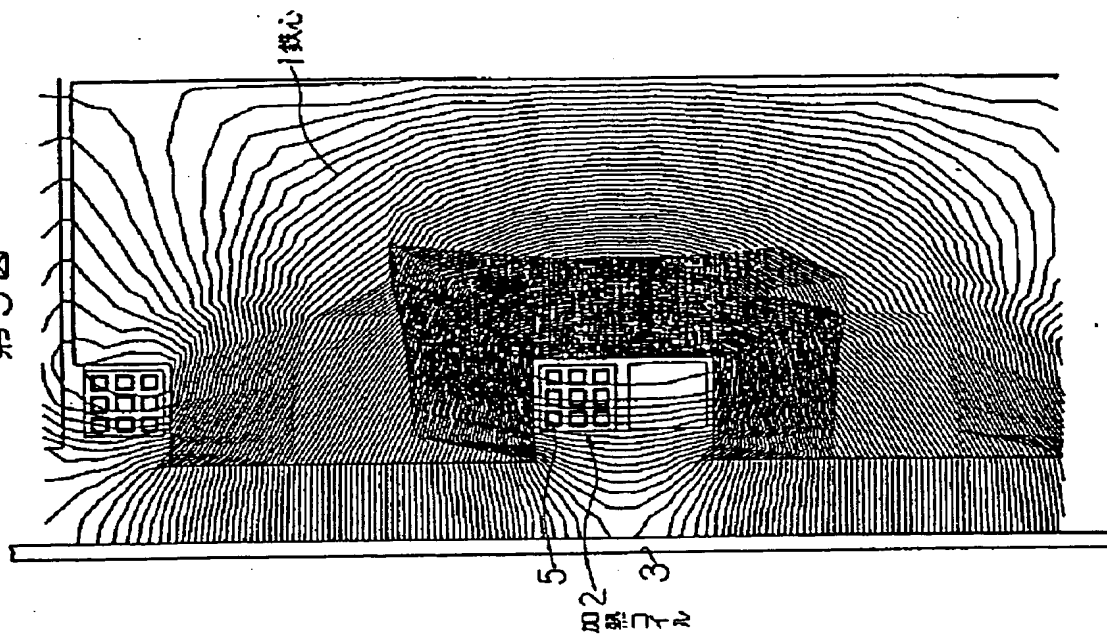
第3図



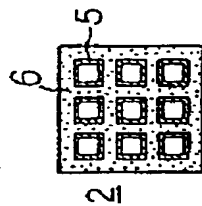
1111

実開 63-13979 4

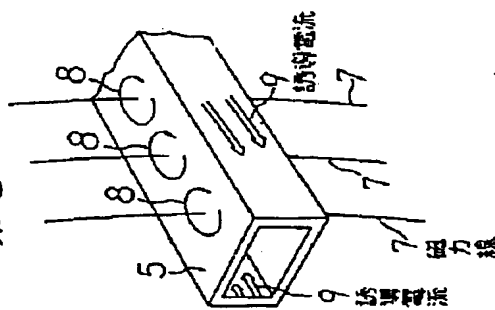
第5図



第4図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**